



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.10.2004 Patentblatt 2004/43**

(51) Int Cl.7: **B23C 3/35**

(21) Anmeldenummer: **04003096.7**

(22) Anmeldetag: **12.02.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder: **Bosch, Karl-Heinz**  
**73728 Esslingen (DE)**

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr. rer. nat.**  
**Dr. Weiss, Weiss & Brecht**  
**Zeppelinstrasse 4**  
**78234 Engen (DE)**

(30) Priorität: **16.04.2003 DE 10317775**

(71) Anmelder: **Bosch, Karl-Heinz**  
**73728 Esslingen (DE)**

(54) **Verfahren zum Herstellen eines Schlüsselrohlinges**

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Schlüsselrohlinges aus einem Werkstück (6) mit zumindest einem Werkzeug, insbesondere einem Fräser (3') einer Fräseinrichtung, sollen Profile als Nuten (2.1' - 2.5'), Ausnehmungen od. dgl. in das Werkstück (6) ein-

gebracht werden, wobei vorgegebene, kopierte oder aufgenommene Profile (2.1 - 2.5) in Profile (2.1' - 2.5') entsprechend der Geometrie des/der verwendeten Werkzeuge/s, insbesondere Fräser/s (3'), umgewandelt werden/wurden.

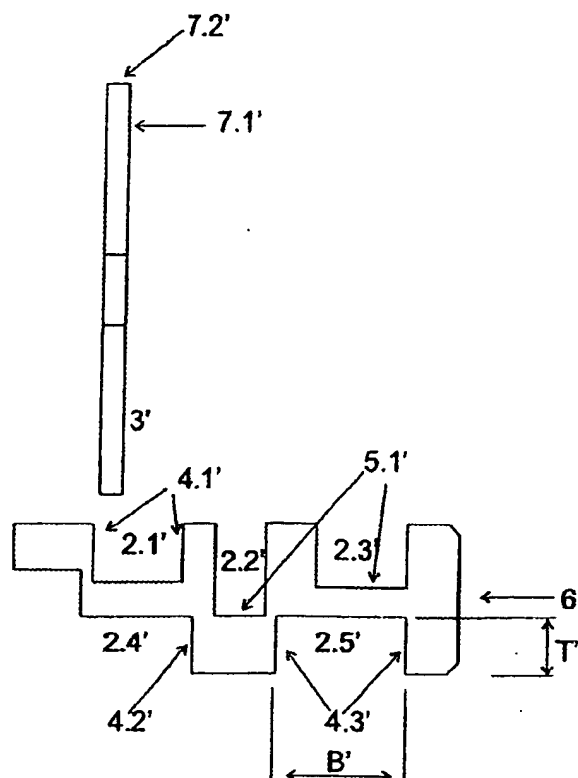


Fig. 4a

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Schlüsselrohlings aus einem Werkstück mit zumindest einem Werkzeug, insbesondere einem Fräser einer Fräseinrichtung.

[0002] Herkömmlich sind unterschiedliche Verfahren zur Herstellung von Schlüsselrohlingen bekannt. Meist werden diese industriell gefertigt, den Schlüsseldiensten und Handwerkern als Rohling, mit eingefrästen Profilen bestehend aus Nuten, Ausnehmungen, Schrägen etc. dann zur Verfügung gestellt.

[0003] Der Schlüsseldienst bzw. der Fachmann muss lediglich stirnseitig entsprechende Zacken und Profilierungen beim Nachfertigen eines Schlüssels stirnseitig einbringen.

[0004] Nachteilig hieran ist, dass der Schlüsseldienst bzw. der Fachmann oder Händler immer eine Vielzahl von Schlüsselrohlingen mit den dem Originalschlüssel entsprechenden Profil bereitstellen muss. Die enorme Vielzahl unterschiedlicher Profile erfordert viel Platz und Lagerungskosten, was unerwünscht ist.

[0005] Zudem ist das Heraussuchen des passenden Profils zeitaufwendig und deshalb unerwünscht.

[0006] Bei anderen Verfahren ist bekannt, dass ein herkömmlicher Schlüsselrohling durch Kopierfräsen mit mehreren, der Profilform entsprechend ausgebildeten Scheibenfräsern erstellt wird.

[0007] Hierbei ist durch die Vielzahl der unterschiedlichen Profilformen, Nuten - spitz zulaufend, abgerundeten, geraden, Schrägen eine grosse Anzahl unterschiedlich ausgebildeter Scheibenfräser notwendig.

[0008] Zudem ist es bei jedem Schlüssel von neuem erforderlich die entsprechend profilierten Scheibenfräser in die Maschine einzusetzen. Der hohe Zeitbedarf und die Kosten hierfür sind unerwünscht.

[0009] Bei weiteren Verfahren ist bekannt, dass ein herkömmlicher Schlüsselrohling durch Kopierfräsen in vielen kleinen zumindest teilweise abgestuften Schritten mit schmal gestalteten Scheibenfräsern hergestellt wird. Hierbei werden die unterschiedlich geformten Profil-Ausnehmungen / Nuten durch die feine Abstufung nachgebildet. Hierbei ist nachteilig, dass diese stufenartige Bearbeitung sehr zeitaufwendig ist. Zudem führt die einseitige Belastung des Scheibenfräasers zu schnellem Verschleiss.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der Eingangs genannten Art zu schaffen, welches die genannten Nachteile beseitigt und mit welchem in sehr kurzer Zeit ggf. auch vor Ort ein Schlüsselrohling mit einer in das Schloss passenden Profilierung hergestellt werden kann, wobei die Fertigungszeit erheblich minimiert werden soll. Zudem sollen die Lagerungskosten sowie die Werkzeugkosten reduziert werden können.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass Profile als Nuten, Ausnehmungen od. dgl. in das Werkstück eingebracht werden, wobei vorgegebene, kopierte oder

aufgenommene Profile in Profile entsprechend der Geometrie des/der verwendeten Werkzeuge/s, insbesondere Fräasers, umgewandelt werden/wurden.

[0012] Bei der vorliegenden Erfindung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass in einer Fräseinrichtung beliebige herkömmliche Schlüsselprofile querschnittlich erfasst abgespeichert vorliegen, wobei exakt der Ort von entsprechenden Profil-Ausnehmungen in den jeweiligen Profiloberflächen auch hinsichtlich einer maximalen Profilbreite und maximalen Profiltiefe abgelegt sind bzw. werden.

[0013] Auch ist von Vorteil wenn lediglich einzelne Profil-Teile, vorzugsweise Nuten, Stege abgespeichert sind aus denen dann ein entsprechendes Schlüsselprofil zusammengesetzt werden kann.

[0014] Unabhängig von der Form der Profile, ob mit Schrägen versehen, dreieckartig, oder querschnittlich radial gewölbt ausgebildet, wird die maximale Tiefe und die maximale Breite der jeweiligen Profil-Ausnehmungen, bezogen auf die Profiloberfläche erfasst und in ein entsprechend der Geometrie des verwendeten Scheibenfräasers optimiertes Profil umgerechnet. Dieses Profil wird dann mit einem oder mehreren Werkzeugen, vorzugsweise Fräsem, Sägen, Hobel, Laser etc. in das Werkstück eingebracht, insbesondere eingefräst.

[0015] Auf diese Weise lässt sich sehr schnell jeder beliebige Schlüsselrohling herstellen, in dem die Profile in Längsrichtung ein- oder beidseitig eingefräst werden.

[0016] Hierdurch lassen sich sämtliche Profile, egal welcher Oberflächenkontur, in Profile umrechnen die bezüglich Ihrer Nut-Flanken und Nut-Böden entsprechend der Geometrie des verwendeten Fräasers optimiert sind.

[0017] Bevorzugt kann hierbei ein gerade zulaufender Scheibenfräser mit rechtwinkliger Zahnform verwendet werden. Hierbei werden die Nut-Flanken lotrecht zur Profiloberfläche und die Nut-Böden parallel zur Profiloberfläche berechnet um mit möglichst wenigen Frässchritten ein Profil auszuräumen, das in den entsprechenden Zylinderschloss-Kanal passt.

[0018] Sollte es aufgrund der Berechnung der neuen optimierten Profilform zu einer Schwächung des Schlüssels, oder gar zu einem Durchbruch des Profils kommen, z.B. wenn zwei gegenüberliegende Profil-Nuten sehr wenig Abstand zueinander aufweisen, so ist es Aufgabe des erfindungsgemässen Verfahrens die Profil-Ausnehmungen an diesen kritischen Stellen so zu berechnen, dass hier möglichst viel Material beim Fräsvorgang stehen bleibt.

[0019] Sollte ein entsprechender gewünschter Schlüsselrohling nicht in der Fräseinrichtung od. dgl. abgelegt sein, so kann mittels einer Abtast- oder Kopiereinrichtung ein nachzufertigender Schlüssel, insbesondere seine Profilform eingelesen werden und in oben beschriebener Weise in ein, entsprechend der Geometrie des Fräasers, optimiertes Profil umgerechnet werden. Auch ist es möglich das eingelesene Profil aus mehreren abgelegten einzelnen Profil-Teilen zusam-

men zu setzen. Dieses Profil kann anschliessend in das Werkstück eingefräst, eingeschliffen oder eingelagert werden. Dies soll ebenfalls im Rahmen der Erfindung liegen.

**[0020]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigen in

Figur 1a einen schematisch dargestellten Querschnitt durch ein Schlüsselprofil eines herkömmlichen Schlüssels in räumlicher Ansicht;

Figur 1b den Querschnitt durch das Schlüsselprofil eines herkömmlichen Schlüssels wie in Figur 1a, jedoch nicht in räumlicher Ansicht;

Figur 2a den schematisch dargestellten Querschnitt durch einen mit einer mit fünf unterschiedlichen Scheibenfräsern bestückten Kopierfräsmaschine nachgefertigten Schlüsselrohling gemäss Figur 1b zusammen mit fünf Scheibenfräsern in Profilan-sicht;

Figur 3a den schematisch dargestellten Querschnitt durch einen mit einer mit einem schmalen Scheibenfräser bestückten Kopierfräsmaschine nachgefertigten Schlüsselrohling gemäss Figur 1b zusammen mit einem Scheibenfräser in Profilan-sicht;

Figur 4a den schematisch dargestellten Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Schlüsselrohling gemäss Figur 1b; zusammen mit einem Scheibenfräser mit zylindrischer Profilierung;

Figur 4b den schematisch dargestellten Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Schlüsselrohling gemäss Figur 1b zusammen mit einem Scheibenfräser mit trapezförmiger Profilierung;

Figur 5a einen schematisch dargestellten Querschnitt durch ein herkömmliches Schlüsselprofil;

Figur 5b den schematisch dargestellten Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Schlüsselrohling gemäss Figur 5a, jedoch vor der Berechnung der zur berücksichtigenden Sperrzone;

Figur 5c den schematisch dargestellten Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Schlüsselrohling gemäss Figur 5a, nach Abschluss der Berechnung der zur berücksichtigenden Sperrzone;

**[0021]** Figur 1a und 1b zeigen das Profil eines herkömmlichen Zylinder-Schlüssels (1) mit verschiedenen Profil-Ausnehmungen unterschiedlicher Form (2.1 - 2.5). Um einen Zweitschlüssel zu dem zugehörigen

Schloss (Schliesszylinder) herzustellen, benötigt der Schlüsseldienst einen Schlüsselrohling mit entsprechendem Profil in den dann Stimseitig Zacken eingefräst werden.

**[0022]** Ist ein Schlüsselrohling mit entsprechendem Profil nicht vorhanden, lässt sich wie in Figur 2a mit einer herkömmlichen Kopierfräseinrichtung mit unterschiedlich ausgebildeten Fräsern (3.1 - 3.5) ein Werkstück (6) so mit Profil-Ausnehmungen (2.1 - 2.5) versehen, dass ein Schlüsselrohling mit geeignetem Profil entsteht. Dies ist jedoch aufgrund der Vielzahl der benötigten Fräser-Formen sehr Aufwendig.

**[0023]** Eine andere Möglichkeit bieten herkömmliche Kopierfräseinrichtungen die mit vorzugsweise nur einem Fräsrade arbeiten. Die Profil-Ausnehmungen (2.1 - 2.5) des Originalschlüssels (1) in Figur 1b werden dabei wie in Figur 3a gezeigt durch eine fein abgestufte Profilform in das Werkstück (6) gefräst. Hierbei werden sowohl die Nut-Flanken (4.1 - 4.3) wie auch die Nut-Böden (5.1) so abgestuft, dass die Form des Profils im Werkstück (6) dem Profil des Schlüssels (1) weitgehend entspricht. Dieser Vorgang dauert bedingt durch die grosse Zahl der benötigten fein abgestuften Fräs-Vorgänge sehr lange.

**[0024]** Um einen geeigneter Schlüsselrohling schnell, kostengünstig und Werkzeugschonend herzustellen ermittelt das erfindungsgemässe Verfahren mittels optischem, akustischem oder mechanischem Messverfahren die Profilstruktur des herzustellenden Schlüssels (1). Ferner werden gleichzeitig, davor oder danach die maximalen Tiefen (T) und die maximalen Breiten (B) der einzelnen Profil-Ausnehmungen (2.1 - 2.5) ermittelt. Zudem werden hier nicht näher dargestellte Ortskoordinaten, d. h., an welcher Stelle des Schlüssels (1) sich entsprechende Profil-Ausnehmungen befinden, ermittelt.

**[0025]** Um einen Schlüsselrohling aus einem Werkstück (6) wie in Figur 4a dargestellt, zu fertigen, wird entsprechend der maximalen Breiten (B) und Tiefen (T) der einzelnen Profil-Ausnehmungen (2.1 - 2.5) ein Profil errechnet und/oder aus gespeicherten Profilen ermittelt und/oder aus einzelnen Profiltellen zusammengesetzt, das mit dem in der Fräsmaschine eingespannten Fräsrade (3') am schnellsten gefräst werden kann. Hierbei wird die Geometrie (7.1', 7.2') des Fräsrades (3') berücksichtigt.

**[0026]** Das Werkstück (6) in Figur 4a wird dann mit dem ermittelten Spezial-Profil durch Fräsen oder Schleifen versehen. In dem Anwendungsbeispiel in Figur 4a wird beispielsweise ein Fräsrade (3') verwendet, dessen Seitengeometrie (7.1') Spitzengeometrie (7.2') eine gerade zulaufende Form aufweisen. Passend dazu entsteht in diesem Ausführungsbeispiel ein Profil dessen Profil-Ausnehmungen (2.1' - 2.5') entsprechend den geraden Seitenflächen (7.1') des Fräsrades (3') und zu der geraden Stimfläche (7.2') des Fräsrades (3') optimiert sind. Die Nut-Flanken (4.1') sind hierbei lotrecht zur Werkstückoberfläche so dass die Nut-Flanken mittels einmaligem Eintauchens des geraden Fräsrades (3') sehr

schnell gefräst werden können. Die ebenen Nut-Böden (5.1') können zudem sehr schnell gefräst werden weil die komplette Fräserbreite der Fräser-Stirnseite (7.2') zum Einsatz kommt.

[0027] Je nach Geometrie des Fräasers ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten der Umrechnung der Profil-Ausnehmungen (2.1 - 2.5). So zeigt Figur 4b ein für den trapezförmigen Fräser (3') optimiertes Profil mit entsprechend geneigten Nut-Flanken (4.1', 4.2', 4.3').

[0028] Sollten bei einem zu fertigenden Schlüssel (1) gegenüberliegende Profil-Nuten mit ihren Nut-Flanken (4.2), wie in Figur 5a dargestellt, sehr nahe zusammen liegen, so werden in diesem Bereich die Nut-Flanken (4.2') nicht wie in Figur 5b abgebildet, streng nach der Fräser-Geometrie berechnet. Die dadurch zu erwartende Schwächung des Profils oder einem Durchschneiden des Profils (4.3') wird durch das erfindungsgemäße Verfahren verhindert indem wie in Figur 5c im Bereich 4.3' durch eine Abstufung eine maximale Profil-Stärke berechnet wird.

Bild-Positionen

[0029]

- 1 Schlüssel
- 2 Profalnuten
- 3 Werkzeug
- 4 Nutflanken
- 5 Nutböden
- 6 Werkstück
- 7 Fräser-Teile

- S Gesamtstärke des Schlüssels
- B Nutbreite maximal
- T Nuttiefe maximal

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Schlüsselrohlings aus einem Werkstück (6) mit zumindest einem Werkzeug, insbesondere einem Fräser (3') einer Fräseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** Profile als Nuten (2.1' - 2.5'), Ausnehmungen od. dgl. in das Werkstück (6) eingebracht werden, wobei vorgegebene, kopierte oder aufgenommene Profile (2.1 - 2.5) in Profile (2.1' - 2.5') entsprechend der Geometrie des/der verwendeten Werkzeuge/s, insbesondere Fräser/s (3'), umgewandelt werden/wurden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profil-Ausnehmungen (2.1' - 2.5') in einer Nut-Breite (B') und/oder Nut-Tiefe (T') eines vorgegebenen oder zu kopierenden oder zu übernehmenden Profils eingefräst werden, die den

Nut-Breiten (B) und/oder Nut-Tiefen (T) in etwa entsprechen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut-Flanken (4.1' - 4.3') der Profil-Ausnehmungen (2.1' - 2.5') zur Herstellung des Schlüsselrohlings in etwa lotrecht zu der Werkstückoberfläche eingebracht werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut-Böden (5.1') der Profil-Ausnehmungen (2.1' - 2.5') zur Herstellung des Schlüsselrohlings in etwa parallel zu der Werkstückoberfläche eingebracht werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut-Flanken (4.1' - 4.3') der Profil-Ausnehmungen (2.1' - 2.5') zur Herstellung des Schlüsselrohlings in etwa entsprechend des/der Winkel der Fräser-Seiten (7.1') des/der verwendeten Fräser zu der Werkstückoberfläche eingebracht werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut-Böden (5.1') der Profil-Ausnehmungen (2.1' - 2.5') zur Herstellung des Schlüsselrohlings in etwa vergleichbar der Geometrie der Fräser-Spitze (7.2') in das Werkstück (6) eingebracht werden.
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** Profile herkömmlicher Schlüssel (1) bestehend aus einer Mehrzahl von beliebig ausgebildeten Nuten (2.1 - 2.5), Ausnehmungen, Stege umgerechnet werden zu Nuten (2.1' - 2.5'), Ausnehmungen, Stege die eine entsprechend der Geometrie des/der Fräser (3') optimierte Form aufweisen, wobei eine Breite (B') und eine Tiefe (T') der Profil-Ausnehmungen in etwa der Breite (B) und Tiefe (T) entsprechen.
8. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** über eine Kopieroder Leseeinrichtung ein herkömmliches Profil eines Schlüssels (1) eingelesen wird, wobei die einzelnen Nuten (2.1 - 2.5), Stege, die auch als positive oder negative Schrägen oder radiale Profalnuten ausgebildet sind, in eine entsprechend der Geometrie des/der Fräser (3') optimierte Form umgerechnet werden, mit in etwa gleicher Breite (B, B') und Tiefe (T, T') und in das Werkstück (6) eingefräst oder eingebracht werden.
9. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von herkömmlichen Profilen von Schlüsseln (1) abgespeichert werden oder sind,

wobei jedes Profil in ein Profil entsprechend der Geometrie des/der Fräser (3') optimierte Form umgerechnet wird.

10. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von herkömmlichen einzelnen Profil-Teilstücken, Nuten, Ausnehmungen abgespeichert werden oder sind, wobei jedes Profil-Teilstück in ein Profil-Teilstück entsprechend der Geometrie des/der Fräser (3') optimierte Form umgerechnet wird.
11. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schlüssel-Profil aus einer Vielzahl einzelner Profil-Teilstücke, Nuten, Ausnehmungen zusammengesetzt und berechnet wird.
12. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die abgespeicherten Schlüssel-Profile und/oder Profil-Teilstücke bereits in eine entsprechend der Geometrie des/der Fräser (3') optimierte Form umgerechnet sind.

25

30

35

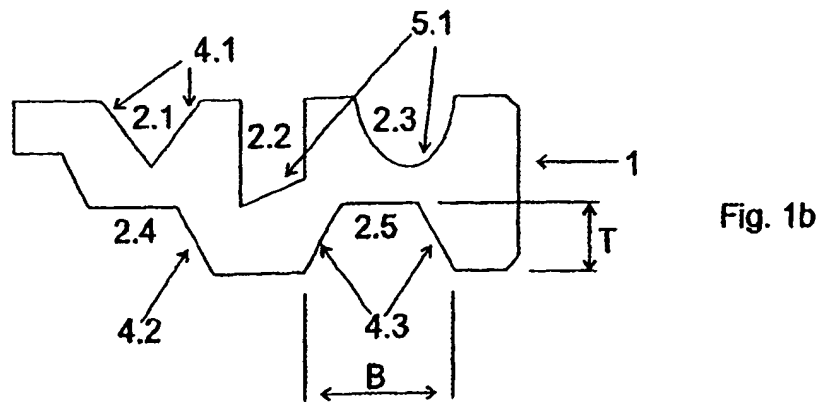
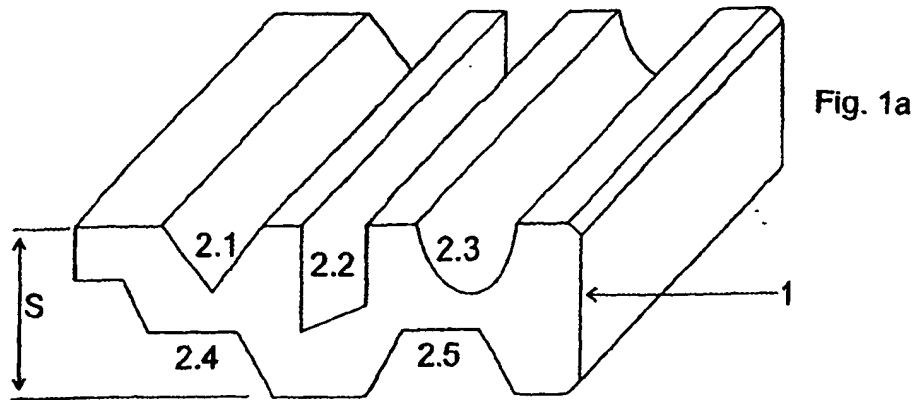
40

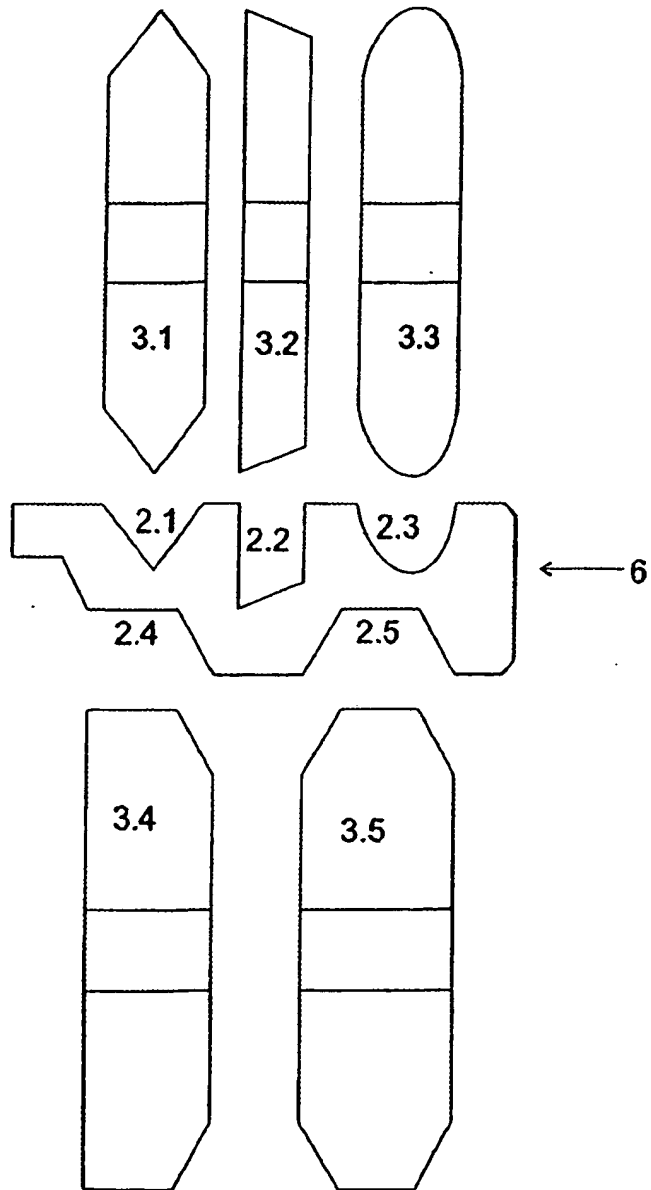
45

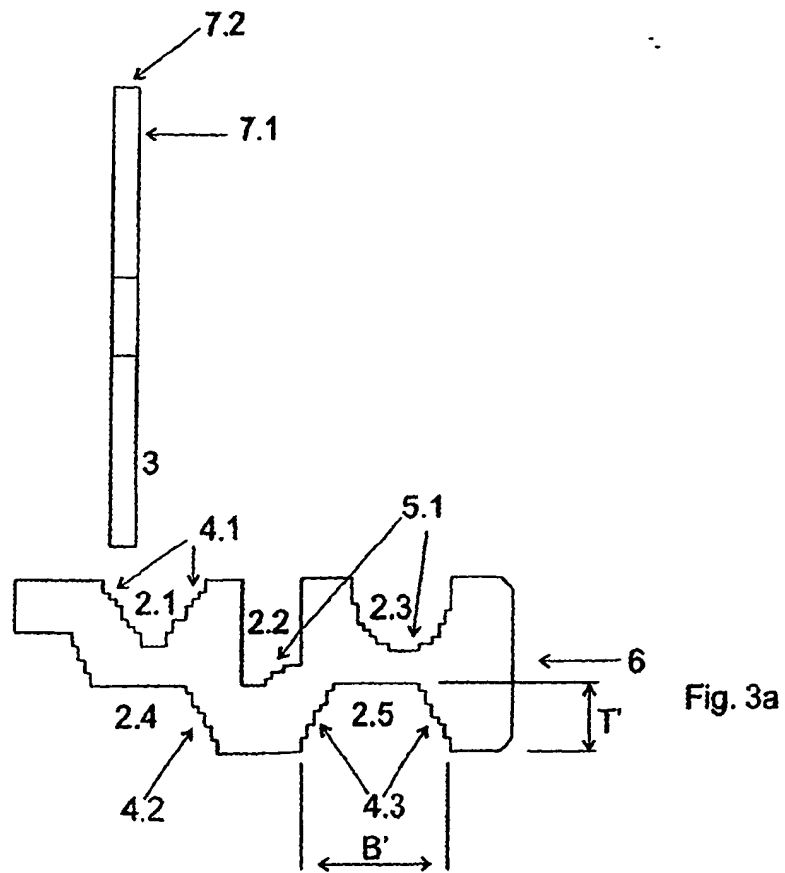
50

55

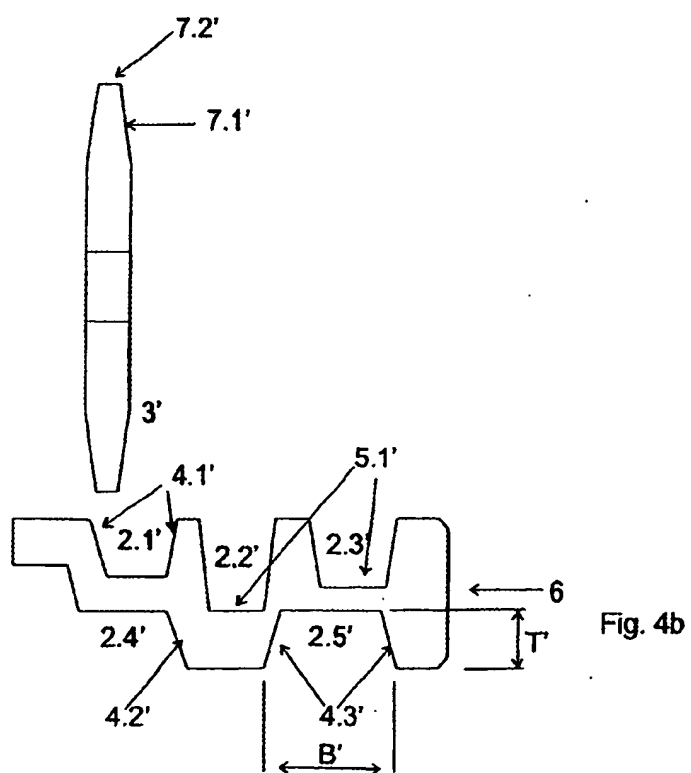
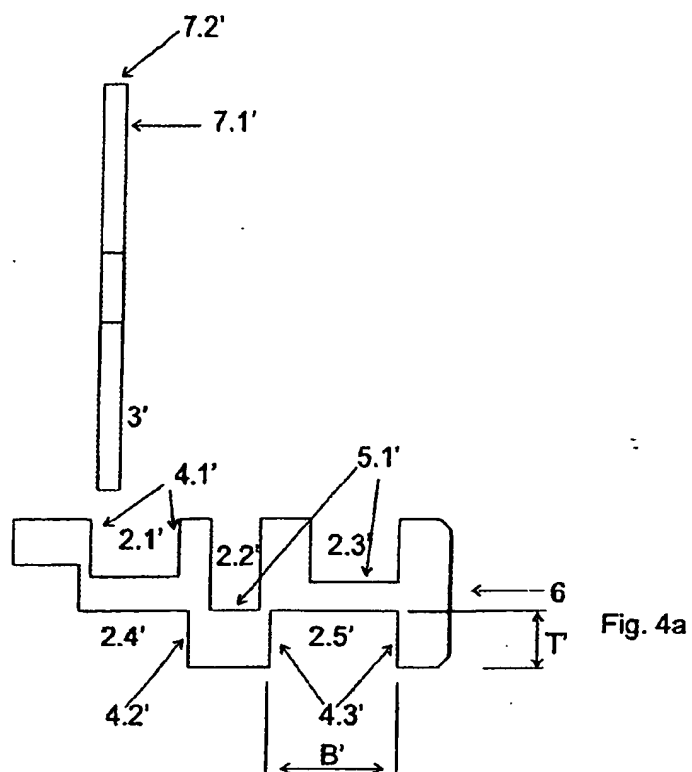
5











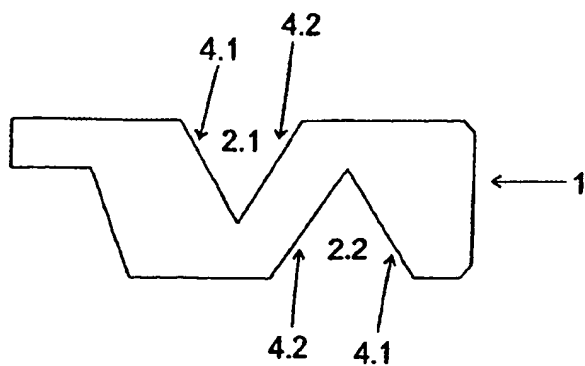


Fig. 5a

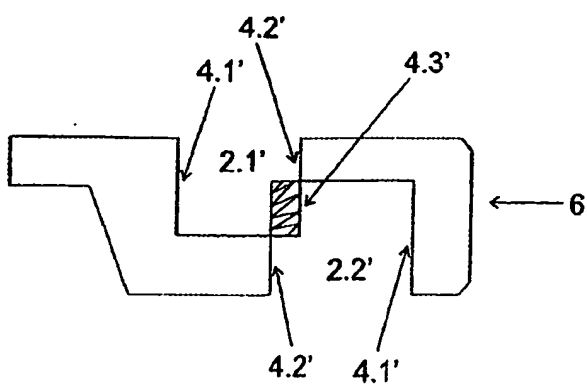


Fig. 5b

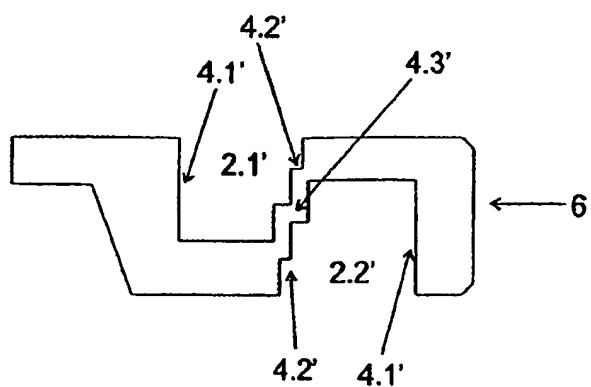


Fig. 5c



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 3096

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 100 31 713 A (BOSCH KARL HEINZ) 10. Januar 2002 (2002-01-10) * Absatz [0092] - Absatz [0104]; Abbildung 11 *	1-12	B23C3/35
A	CH 449 386 A (F I M A T FABBRICA ITALIANA MA) 31. Dezember 1967 (1967-12-31) * Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 62; Abbildung 5 *	1	
A	WO 01/57472 A (BOLKCOM JOHN E ; MACH MAGIC LLC (US); TITUS JOHN S (US)) 9. August 2001 (2001-08-09) * Seite 8, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 7; Abbildungen 4,18 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B23C
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2004	Prüfer Frisch, U
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1500 (3.02) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 3096

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10031713	A	10-01-2002	DE	10031713 A1	10-01-2002
CH 449386	A	31-12-1967	KEINE		
WO 0157472	A	09-08-2001	US	6406227 B1	18-06-2002
			AU	3126101 A	14-08-2001
			EP	1257782 A1	20-11-2002
			WO	0157472 A1	09-08-2001

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82